Der Blütenbau und die Bestäubungseinrichtung von Impatiens Roylei Walp.

Von

E. Loew.

Mit Tafel I und II.

Die Blüte der obengenannten, in den Gärten meist unter dem Namen *I. glandulifera* Royle cultivierten, aus Ostindien stammenden Balsaminee wurde neuerdings durch S. Stadler[1]) beschrieben. Da dieser Autor außer einer biologischen Schilderung vorwiegend nur eine anatomische Untersuchung des Nectariumgewebes geliefert und mehrere morphologische Eigentümlichkeiten der Blüte übersehen hat, so schien mir eine Nachlese in diesem Falle einige neue Ergebnisse zu versprechen. Das Material zu nachfolgender Untersuchung verdanke ich der Güte des Kgl. Hofgärtners Herrn Reuter auf der Pfaueninsel bei Potsdam, der die Pflanze seit einer Reihe von Jahren cultiviert[2]).

Der Blütenbau von *I. Roylei* wurde bereits von Stadler in den allgemeinen Zügen richtig geschildert. Zum Verständnis des Folgenden ist hervorzuheben, dass die der Anlage nach aufwärts gerichteten Blüten später durch Drehung des Blütenstiels umgekehrt werden. Im ausgebildeten Zustande haben sie eine wagerecht hängende Lage und erreichen die ansehnliche Länge von ca. 30 mm bei einem Querdurchmesser von 17 mm (von der Insertionsstelle bis zur senkrecht darunter liegenden Wand des gespornten Kelchblattes gemessen). Bei seitlicher Betrachtung der in natürlicher Lage befindlichen Blüte (Fig. 1) bemerkt man dicht am Blütenstiel zunächst eines der beiden seitlichen Kelchblätter (k_1), die schief herzförmig gestaltet, hellpurpurn gefärbt und zu einer scharfen, etwas aufwärts gebogenen grünen

1) Beiträge zur Kenntnis der Nectarien und Biologie der Blüten. 1886. p. 48—51.

2) Vergl. Magnus, Über eine Zwergform von *Impatiens glandulifera* in dem Bericht über die 35. Hauptvers. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg. 1881. p. XXX. (Verhandlgn. des gen. Vereins. 23. Jahrg.).

Spitze ausgezogen sind; ihre Länge beträgt ca. 6 mm, die Breite 4 mm. Hinter ihnen[1]) liegt das sehr große, ca. 16 mm lange, bauchig erweiterte und am Ende in einen kurzen, nach abwärts geschlagenen Sporn (*sp*) ausgezogene, hintere Kelchblatt (k_2), das dunkelpurpurn gefärbt, netzig geadert und nach der Spitze zu gefleckt ist; der grüne, ca. 6 mm lange und 1,5 mm weite, in seinem Bau von Stadler genauer untersuchte Sporn erzeugt reichlichen, seinen Hohlraum völlig ausfüllenden Honig. Aus dem sackartig erweiterten Kelchblatt ragen vorn und unten die beiden ursprünglich hinteren Petala (bl_1 und bl_2) am weitesten vor, die oberwärts mit den beiden seitlichen Blumenblättern (bl_3 und bl_4) verwachsen. Das so entstandene Doppelblättchen stellt Fig. 4 für sich dar; der untere, dem hinteren Petalum entsprechende ca. 16 mm lange und 6 mm breite Abschnitt (*u*) schlägt seine purpurngefärbte Platte nach Art einer Unterlippe nach außen und abwärts; der Innenrand wendet sich einwärts zu einer Falte (*f*) um, die mit dem homologen Teil der anderen Blütenhälfte eine ca. 2,5 mm hohe, median am unteren Rande des Blüteneingangs stehende Leiste (Fig. 2 bei *l*) herstellt. Der obere, dem seitlichen Petalum entsprechende Abschnitt (*o*) des Doppelblättchens bildet die Seitenwandung des Blüteneingangs (Fig. 2 bei bl_3 und bl_4) und ist vorwiegend weißlich, nur nach oben hin hellpurpurn gefärbt; sein Vorderrand trägt einen basalen Zahnfortsatz (Fig. 4 bei *z*), der nebst dem homologen Teil der Gegenseite im Blüteneingang links und rechts von der erwähnten Leiste zum Vorschein kommt (Fig. 2 bei *z*). Die oberen Abschnitte der beiden Doppelblättchen bilden in ihrer natürlichen Lage innerhalb des umschließenden Kelchblatts zusammen eine ca. 7—8 mm lange und ungefähr ebenso breite Hohlröhre, die nach vorn zu in die schon erwähnten, unterlippenartigen Teile übergeht und auf ihrer Unterseite durch die mediane Leiste sowie die Seitenzähnchen etwas verengt wird. Den beiden Unterlippenblättern (Fig. 1 bei bl_1 und b_2) gegenüber schlägt sich das unpaare, ursprünglich vordere Blumenblatt (bl_5) nach aufwärts und bildet eine Art von Oberlippe oder Fahne (nach Stadler) von breitherzförmiger Gestalt (ca. 10 mm lang und 14 mm breit) und purpurner Farbe; die in der Figur gezeichnete, eingeschlagene, am Rande wellige Form dieses Teils kam nur an einzelnen Blüten vor.

In den ca. 8—9 mm weiten Blüteneingang (Fig. 2) ragt — bei natürlicher Lage der Blüte — von oben her das den weiblichen Geschlechtsapparat einhüllende, durch Verwachsung von fünf introrsen Staubgefäßen gebildete, ca. 6 mm hohe Andröceum hinein (Fig. 2 bei *a*). Den Bau und die Entwickelung desselben hat Stadler nicht näher untersucht, obgleich gerade dieser Teil nebst dem von ihm eingeschlossenen Gynäceum für die

1) Bisweilen finden sich bei *I. glandulifera* noch Eichler (Blütendiagramme II. p. 307) auch die beiden vorderen Kelchblätter als kleine Zähnchen ausgebildet.

Deutung der bei *I. Roylei* vorliegenden Blüteneinrichtung von größter Wichtigkeit ist. Von der Seite in natürlicher Stellung betrachtet (Fig. 5) zeigt der pollenerzeugende Apparat einer geöffneten Blüte zygomorphe Gestalt, indem seine vordere Partie (Fig. 5 bei f_1) im Wachstum etwas mehr als die Hinterseite gefördert erscheint; von den Filamenten, die unter sich nur wenig verwachsen, sind dementsprechend die beiden vorderen am längsten (ca. 5 mm), das unpaare hintere (Fig. 5 bei f_5) das kürzeste; die bandartig flachen Staubfäden sind nicht gerade, sondern, wie die Figur zeigt, eigentümlich gekrümmt und gleichsam verbogen; ihr unterer schmälerer Teil erweitert sich oberseits zu einer Verdickung, welcher je zwei halbkuglig gewölbte Körper von zelligem Aussehen und gelbweißer Farbe (Fig. 5 bei b_1—b_5) aufsitzen. Diese Körper, deren Bedeutung nur aus ihrer Entwickelung klarzustellen ist, mögen vorläufig als »Beutelschwielen« bezeichnet werden; je zwei derselben sitzen dem einzelnen Filament auf, und jede Schwiele entspricht somit einer Antherenhälfte oder Theca. Die Oberfläche des reifen Andröceums wird von einer ebenen, dicht mit lockerem, weißen Pollen [1]) bedeckten, am Rande stumpf-5lappigen Fläche von ca. 5 mm Länge und 3 mm Breite — der Pollenstreufläche (Fig. 5 bei *po*) — eingenommen, deren etwas erhöhte Ränder sich buchtig in den Zwischenraum von zwei benachbarten Antheren einschlagen (Fig. 6 bei *po*) und welche durch den oberen Teil der untereinander zusammenhängenden, sich gemeinsam öffnenden Beutel gebildet wird; der Blütenstaub wird von den Beutelschwielen her allmählich in die Pollenstreufläche gedrückt und quillt aus derselben schon vor dem Aufblühen hervor. Die Betrachtung des Andröceums von unten (Fig. 7) lässt deutlich die Zugehörigkeit von je zwei Beutelschwielen zu dem einzelnen Filament (z. B. von b und b_1 zu f_1) erkennen. Bei Betrachtung des Andröceums von vorn Fig. 2 bei *a* und Fig. 6), die nur je eine Hälfte der beiden vorderen Stamina zur Ansicht bringt, sieht man die Filamente am Grunde etwas auseinanderweichen (Fig. 6 bei *o*) und dadurch ein kleines Stück des Fruchtknotens sichtbar machen; außerdem bemerkt man zwischen den benachbarten Filamenten und Beutelschwielen (Fig. 2 und Fig. 6 bei *s*) einen Zwischenraum von rhombischer Gestalt, den Fig. 3 in stärkerer Vergrößerung mit den darin zum Vorschein kommenden Teilen darstellt. Wie man schon mit einer guten Lupe erkennt, wird in diesem Spalt die Spitze des schräg nach vorn gerichteten Fruchtknotens (*o*) sichtbar. Derselbe wird

---

1) Der Pollen von *Impatiens Balsamina* und *I. Noli tangere* wurde bereits von Mohl (Über den Bau und die Formen der Pollenkörner. Bern 1834. p. 56) beschrieben und abgebildet. Die einzelne Pollenzelle bildet nach ihm eine abgerundete Walze mit je 2 Nabelpunkten an den Enden. Unsere Fig. 32 *a* zeigt das Pollenkorn von *I. Roylei* im Querprofil, Fig. 32 *b* im Längsprofil. Auch mit 5 Nabelpunkten versehene Zellen (*c*) kommen vor. Die Größe der Körner beträgt im Querdurchmesser ca. 15 μ, im Längsdurchmesser 24 μ.

bei der Gattung *Impatiens* bekanntlich allseitig von dem ihm mützenartig aufsitzenden Andröceum umgeben.

Die nächste in Betracht zu ziehende Frage ist die, auf welche Weise die Bildung der »Beutelschwielen« und der »Pollenstreufläche« zu Stande kommt. Röper[1]), dem im Wesentlichen die richtige morphologische Auffassung der Balsamineenblüte zu verdanken ist, beschreibt das Andröceum derselben in der unten genannten Abhandlung folgendermaßen: »Androeceum inferum, simplex, pentamerum, subirregulare. Stamina quinque symmetrica, petalis alterna, sepalis anteposita, filamentis apice incrassatis, ad antherarum basin connatis, brevibus, antheris terminalibus basi coalitis aut liberis, omnibus bilocularibus, loculis ab apice rimis longitudinalibus interius dehiscentibus. Filamenta staminum duorum cum petalo impari alternantium reliquis longiora. Pollen simplex, laeve, oblongum«. Bei Mertens und Koch[2]) lautet der auf die Stamina bezügliche Teil der Gattungsdiagnose: »Die Staubgefäße kurz, die Träger dick, ungleich, die vier oberen an der Spitze, der untere an der Basis gekrümmt, am Anfang der Krümmung zusammengewachsen und dadurch eine kurze Röhre bildend, welche den Griffel durchlässt. Die Staubkölbchen am Grunde ein wenig zusammenhängend, eirund, spitz, vor dem Aufspringen in einen Kegel zusammenneigend, nach dem Ausleeren des Blumenstaubes zurückgeschlagen eine fünflappige Platte darstellend«. In einer weiteren Bemerkung wird darauf hingewiesen, dass die Staubkölbchen am besten in noch unentwickelten Blüten untersucht werden, und dass sie »zwar in zwei Längsritzen nach innen aufspringen, aber der innere kürzere, nun ganz freie Teil der beiden Säcke sich nach innen, der äußere größere sich nach außen horizontal zurücklegt, und so die fünflappige Platte gebildet wird«. Wydler[3]) sagt über das Andröceum von *I. Noli tangere* nur: »Die zweifächerigen Antheren bleiben als Haube nach der Verstäubung auf der Narbe stehen«. Eingehender hat sich zuerst Hildebrand[4]) mit der Entwickelung des Pollenapparats (von *I. Balsamina*) beschäftigt und dieselbe auch durch Figuren[5]) erläutert; seine Ansicht drückt er kurz in folgenden Worten aus: »Untersucht man eine Blüte einige Zeit vor ihrem Aufgehen, so findet man hier die 5 Antheren noch ungeöffnet; mit ihren Rändern sind sie verwachsen, ihre dreieckigen, nach oben zugespitzten Connective schließen sich an die verbreiterten Enden ihrer unten dünnen Filamente mit einer geringen Einbuchtung an«. — »Kurz vor dem Aufgehen der Blüte öffnen sich die Antherenfächer in der

1) De floribus et affinitatibus *Balsaminearum*. Basileae 1830. p. 16—17.

2) Röhlings Deutschlands Flora II. Bd. (1826). p. 276.

3) Kleinere Beiträge zur Kenntnis einheimischer Gewächse. Flora 1859. p. 378—79.

4) Federigo Delpino's Beobachtungen über die Bestäubungseinrichtungen bei den Phanerogamen. Mit Zusätzen und Illustrat. Bot. Ztg. 1867. p. 283—84.

5) A. a. O. Taf. VII. Fig. 36—44.

Weise, dass der Pollen nach außen gedrückt wird, also nicht auf die übrigens noch (bei *I. Balsamina*) geschlossenen Narben gelangt; dieses Hinaustreiben des Pollens wird dadurch bewirkt, dass die Connective wulstig anschwellen. Nach einiger Zeit des Blühens lösen sich auch die Filamente von der Basis ab« etc. Die citierten Figuren stellen die Geschlechtsteile einer jungen Knospe und einer eben geöffneten Blüte von verschiedenen Seiten dar. Die Ansicht von vorn[1]) zeigt die schon von Mertens und Koch erwähnte, fünflappige Platte (die »Pollenstreufläche«) deutlich; an diese Platte stoßen fünf wulstig verdickte Teile, die nichts anderes sein können, als die oben erwähnten »Beutelschwielen«, was auch aus der Seitenansicht des reifen Andröceums[2]) hervorgeht. In der Beschreibung von Mertens und Koch sind die Schwielen wahrscheinlich unter dem »inneren kürzeren, ganz freien Teil der Säcke« zu verstehen. Der wesentliche Unterschied zwischen der von diesen älteren Autoren und der von Hildebrand vertretenen Ansicht wäre somit der, dass jene das Austreten des Pollens aus dem Andröceum auf die Längsöffnung der »oberen horizontal zurückgeschlagenen« Teile der Antheren zurückführen, während Hildebrand sich dies »durch die Anschwellung der Connective« bewerkstelligt denkt.

Beide Anschauungen sind in mechanischer Beziehung nicht klar. Denn man sieht weder ein, durch welche Einrichtung die oberen Antherenteile zum horizontalen Zurückschlagen gebracht werden, noch kann man sich vorstellen, wie durch Anschwellen der Connective ohne Angabe über die nähere Ursache desselben der Pollen hinausgestreift werden soll; vielmehr müsste man, wenn wirklich das Gesamtvolum der den Pollenfächern benachbarten Connectivteile durch nachträgliches und allseitiges Wachstum vergrößert werden sollte, nur ein Weiterwerden der Antherenwandung annehmen, wodurch aber keineswegs ein Herausstreifen von Pollen bedingt sein könnte; außerdem wird das Zustandekommen der Pollenstreufläche damit nicht erklärt. Nun beziehen sich allerdings die Angaben von Mertens und Koch auf *Impatiens Noli tangere*, die von Hildebrand auf *I. Balsamina*; jedoch ist kaum anzunehmen, dass in diesen Fällen Wachstum und Öffnungsweise des Andröceums sich grundverschieden verhalten sollten. Ebenso darf für *I. Roylei* wohl in den wesentlichen Zügen Übereinstimmung mit den beiden anderen Arten angenommen werden, so dass wir zunächst von dem pollenerzeugenden Apparat der letztgenannten Species ausgehen dürfen.

Wie schon oben erwähnt, fällt der als »Beutelschwiele«, von Hildebrand als angeschwollenes Connectiv bezeichnete Teil durch sein zelliges, durchscheinendes Aussehen auf. Ein Querschnitt durch den basalen Teil der einzelnen reifen Anthere (Fig. 8) zeigt, dass dies durch eigentümliche, sehr

---

1) a. a. O. Fig. 42. 2) a. a. O. Fig. 41.

große, blasenförmige Oberhautzellen auf der Dorsalseite der Antheren (Fig. 8 bei *b*) bedingt ist. Die betreffenden Zellen nehmen vorzugsweise den Raum zwischen Connectiv und äußerer Antherenwand ein und überziehen einen größeren Teil letzterer; die Fig 10 stellt einige derselben bei stärkerer Vergrößerung im Profil gesehen dar. Sie bilden hügelartige, ca. 0,1—0,2 mm lange Vorwölbungen, deren Außenwand mit feinen Cuticularstreifen (Fig. 11 *a* und *b*) besetzt erscheinen; die Zellen sind außerdem im ausgebildeten Zustande von Inhaltsbestandteilen frei; durch ihre Größe und Leere erklärt sich das äußere Aussehen der »Beutelschwielen«, die somit nichts anderes als den basalen Wandungsteil der Antherenhälften nebst einem Teil des angrenzenden Connectivs darstellen. Nach der Spitze der Antheren zu setzen sich, wie ein Querschnitt durch eine höher gelegene Partie des Andröceums zeigt (Fig. 9 bei *b*), die Blasenzellen fort; die Breite der von ihnen besetzten Zone nimmt mit dem Durchmesser des Connectivs nach oben ab. In jüngeren Entwickelungsstadien des Andröceums (Fig. 12 und 13) zeigen die Antheren je nach dem Alter der betreffenden Blütenknospe mehr oder weniger die gewöhnliche dithecische Form; jedoch sind die Blasenzellen z. B. schon an Antheren aus Knospen von ca. 5 mm Länge deutlich entwickelt (Fig. 14—16 bei *b*). Die Blasenschwielen kommen demnach makroskopisch viel später zur Wahrnehmung, als das Auswachsen der Blasenzellen in Wirklichkeit beginnt; letzteres findet jedenfalls geraume Zeit vor der definitiven Größenentwickelung des Andröceums statt und scheint ungefähr gleichzeitig mit der nachträglichen Streckung der Filamente einzutreten. Die sehr auffallende Größe der Blasenzellen und ihr Vorherrschen am basalen Teil der äußeren Antherenwand macht eine besondere Function derselben von vornherein wahrscheinlich: ein starkes, nachträgliches Wachstum derselben muss die als passiv angenommene Beutelwand nach außen hervorwölben, während das ihrer definitiven Streckung folgende Austrocknen die umgekehrte Wirkung auf die Beutelwand, also ein Einwölben derselben nach innen und damit einen Druck auf den im Innern der Theca befindlichen, lockeren Pollen ausüben muss. Gegen die Annahme einer Passivität der Beutelwand spricht jedoch der allgemein verbreitete Bau derselben, der bekanntlich durch Zellen mit eigentümlich verdickten und verholzten Wänden (»fibröse Schicht«) ausgezeichnet ist; je nach Lagerung und Anordnung der sich beim Austrocknen stärker contrahierenden, unverholzten Membranpartien wird die Art der Antherendehiscenz bestimmt; die Epidermis der Wand spielt dabei nach neueren, darüber vorliegenden Untersuchungen von Leclerc du Sablon [1]) eine durchaus passive Rolle und folgt den Contractionen der unter ihr liegenden Zellschichten. Bei der für das Andröceum von *Impatiens* hier in Betracht kommenden

1) Recherches sur la structure et la déhiscence des anthères. Ann. d. scienc. natur. VII. Sér. T. 1. p. 129.

Frage muss demnach die anatomische Structur der gesamten Antherenwand, nicht etwa bloß die ihrer Epidermis, in Rücksicht genommen werden.

Auf einer successiven Reihe von Querschnitten durch das junge Andröceum einer ca. 5 mm langen Blütenknospe (Fig. 14—17) zeigt sich nun folgendes: Die junge mit 4 Pollensäcken (Loculamenten) ausgestattete Anthere besitzt in ihrem unteren Teile zunächst die in Fig. 14 dargestellte Querschnittsform; das von einem centralen Leitbündel (*l*) durchzogene Connectiv (*c*) trägt an seinen verflachten Rändern rechts und links eine Theca, die ein äußeres kleineres und ein inneres größeres Loculament — beide im vorliegenden Stadium bereits mit ausgebildeten Pollenzellen gefüllt — aufweist; die blasenförmigen Epidermiszellen (*b*) der Dorsalseite sind bereits deutlich entwickelt, wenn auch noch nicht ausgewachsen. Ein in etwas größerer Höhe durch das Andröceum geführter Querschnitt (Fig. 15) lässt erkennen, dass nach dem Scheitel des Organs zu das Connectiv in seinem Durchmesser abnimmt und in einen schmalen Gewebestreifen von spitz dreieckigem Querschnitt (*c*) und mit tiefer dorsaler Furche übergeht, welche von den Blasenzellen (*b*) ausgekleidet wird. Noch weiter nach der Antherenspitze zu (Fig. 16) ist ein eigentliches Connectiv nicht mehr vorhanden; die erwähnte Furche geht hier in einen spaltenförmigen Raum (*s*) über, der im Querschnitt die Form eines Rhombus mit bogenförmigen Seiten hat und dessen Wandung nur von den ringsumher liegenden vier Loculamenten gebildet wird; die blasenförmigen Epidermiszellen (*b*) erfüllen diesen Raum fast völlig. Ein an dieser Stelle geführter Querschnitt lässt bei stärkerer Vergrößerung (Fig. 18) im Bau der Antherenwandung unterhalb des Exotheciums (Epidermis) deutlich zwei Schichten radialgestellter, mit Verdickungsleisten ausgestatteter Zellen (Fig. 19) erkennen, welche offenbar die fibrösen, die Dehiscenz bedingenden Elemente (Endothecium) darstellen. Da sie gleichmäßig das einzelne Antherenfach umgeben und nur an den periklinen, zwischen innerem und äußerem Loculament verlaufenden Scheidewänden (*p*) zarter gebaut erscheinen, so würde unter gewöhnlichen Umständen im Reifezustand des Andröceums das einzelne Antherenfach durch einen Längsriss aufspringen, wobei zugleich durch Zerreißen der zarteren, periklinen Wand die beiden Loculamente mit einander in Verbindung treten würden. Da aber (Fig. 18 bei *a*) die antiklinalen Wandungen zweier benachbarten, zu verschiedenen Antheren gehörigen Fächer fest miteinander verklebt sind und jede Antherenhälfte an den periklinen Wänden einreißt, tritt die Dehiscenz in der Weise ein, dass vier aneinanderstoßende, paarweise durch einen gemeinsamen Längsspalt sich öffnende Loculamente mit einander zu einem Doppelfach in Verbindung treten. Das Zustandekommen des in Fig. 9 dargestellten Öffnungszustandes zweier benachbarten reifen Antheren ist dadurch vollständig erklärt, das mit Pollen erfüllte »Doppelfach« ist auf die angegebene Weise gebildet

worden und trotz bereits eingetretener Dehiscenz durch die verklebten Antiklinalwände (bei *a*) der ursprünglichen Loculamente nach den Seiten abgeschlossen. Nur an der Antherenspitze findet längs der vorhin angegebenen Dehiscenzlinie eine wirkliche Öffnung der Antherenwand nach außen statt, so dass auch nur hier ein Austreten von Pollen erfolgen kann. Die oben beschriebene »Pollenstreufläche« kommt einfach dadurch zu Stande, dass die 5 durch die Dehiscenz gebildeten und miteinander verbunden bleibenden, nur an der Spitze geöffneten Doppelfächer 5 den ursprünglichen Antiklinalscheidewänden (Fig. 9 bei *a*) entsprechende, tiefe Einbuchtungen bilden und so im Umkreis des genannten Andröceums die mit Pollen erfüllte fünflappige Platte herstellen. Da nach der Antherenspitze zu die Connective in die beschriebenen rhombischen Hohlfurchen (Fig. 16 bei *s*) übergehen, so verwischt sich hier der ursprüngliche Bau des Andröceums am meisten, und man kann an der herauspräparierten, halbentleerten Anthere sehr leicht zu der von Mertens und Koch ausgesprochenen Meinung über das Zustandekommen der Pollenstreufläche gelangen.

In mechanischer Beziehung kann nach dem geschilderten anatomischen Verhalten der Antherenwand die Dehiscenz nur durch Contractionen innerhalb der fibrösen Zellschichten bedingt sein, da letztere viel stärker mit mechanischen Elementen ausgestattet erscheinen als die dünnwandigen, nur mit Cuticularstreifen versehenen Blasenzellen der Epidermis. Die letzteren könnten höchstens während des Eintritts der Dehiscenz eine Art elastischen Widerlagers bilden, durch welches die Contraction innerhalb der fibrösen Schicht gemäßigt und eine etwaige Trennung der verklebten Beutelwandungen zwischen zwei benachbarten Staubgefäßen verhindert würde. Anders verhält sich die Sache nach eingetretener Dehiscenz, wenn aus der Spitze des geöffneten, aber noch vollständig mit Pollen erfüllten Andröceums letzterer hervorgedrückt werden soll. Dies geschieht, wie die makroskopische Betrachtung zeigt, nur allmählich; naturgemäß ist dazu ein Druck erforderlich, welcher von der Beutelwandung auf die eingeschlossenen, lockeren Pollenmassen ausgeübt wird. Es kann nicht füglich angenommen werden, dass derselbe von der fibrösen Zellschicht ausgeht, da letztere, um die Dehiscenz zu bewirken, schon vor dem Herauspressen des Pollens ausgetrocknet sein und daher bei letzterem Vorgange sich passiv verhalten muss. Das einzige histologische Element, das mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit jene Function zu leisten im Stande ist, sind die großen, blasenförmigen Epidermiszellen, welche die Dorsalseite der Antherenfächer bis in die mehrfach erwähnten, rhombischen Hohlfurchen hinein begleiten. Nimmt man nach eingetretener Dehiscenz ein fortgesetztes Zusammenziehen dieser Zellen in tangentialer Richtung an, so müssen sich zunächst im Umkreis des spaltenförmigen Hohlraums die einzelnen, den Rhombus begrenzenden Zellbögen verkürzen, wodurch letztere zu einer geraden Linie werden und den spaltenförmigen Raum, wenigstens nach der Innen-

seite zu erweitern. Dadurch wird von fünf mitten im Innern des Andröceums (Fig. 17 bei *s*) gelegenen Punkten ein Druck auf die ringsumher befindlichen, nur von ausgetrockneten Wänden umgebenen, lockeren Pollenmassen ausgeübt, der, wie der Augenschein lehrt, zum Hervorpressen letzterer genügt. Indem sich die Flächencontraction der blasenförmigen Epidermisschicht auch auf die tieferen Partien der Beutelhälften fortsetzt, schnürt sich der Innenraum derselben mehr und mehr zusammen und treibt auch die tieferen Pollenmassen nach Entfernung der spitzenwärts befindlichen nach außen. Wie ersichtlich, beruht diese Vorstellung auf der Annahme, dass die blasenförmigen Epidermiszellen erst einige Zeit später die Contraction beginnen als die betreffenden Elemente der fibrösen Schicht; letztere bedingen nur die in frühem Knospenzustande eintretende Dehiscenz, erstere schaffen nach Eintritt derselben erst viel später den Pollen nach außen. Zum Beweise für die Richtigkeit dieser Annahme kann ich vorläufig nur zwei Thatsachen anführen: erstens fand ich die Außenmembran der blasenförmigen Zellen in dem durch Fig. 10 dargestellten Stadium (aus einem bereits geöffneten, aber noch nicht entleerten Andröceum) noch in gespanntem, nicht collabiertem Zustande, so dass also der Collaps, wenn er überhaupt eintritt, jedenfalls sehr spät erfolgt. Zweitens zeigt sich dieselbe Außenmembran derart mit zierlichen Cuticularbildungen[1]) in Form paralleler Streifen (Fig. 11 *a*) oder mehrfach verzweigten Rippen (Fig. 11 *b*) besetzt, dass in diesen eine Schutzvorrichtung gegen zu frühen Collaps hergestellt ist. Angesichts des geschilderten, histologischen Verhaltens der Blasenzellen erscheint es daher am wahrscheinlichsten, dass die bogenförmig ausgespannten Cuticularstäbe der Außenmembran nur eine allmähliche und gleichmäßige Contraction jener Epidermisbildungen zulassen, die für die »Beutelschwielen« von *Impatiens* so charakteristisch erscheinen. Beide Thatsachen sprechen augenscheinlich dafür, dass bei letzterer Gattung der seltene Fall einer Beteiligung auch des Exotheciums an der Entleerung der Antherenfächer vorliegt. — Um schließlich jeden Zweifel an der Natur der Beutelschwielen als unterem, mit Blasenzellen besetztem Teil der Antherenhälften zu widerlegen, genügt ein Vergleich der Figuren 7 und 17, von denen die erste das reife Andröceum und also die Beutelschwielen von unten, die zweite das querdurchschnittene, junge Andröceum — beide in genau derselben Orientierung — darstellt; je 2 zu derselben Antherenhälfte gehörige Loculamente des Jugendstadiums entsprechen durchweg einer Beutelschwiele des Reifezustandes: Wie weit hiernach die von Hildebrand (s. oben) gehegte Vorstellung über das »Anschwellen der Connective« zu modificieren ist, liegt auf der Hand.

1) Dieselben habe ich genauer nur bei *Impatiens latifolia* untersucht; bei *I. Roylei* sind sie jedoch ebenfalls vorhanden. Die citierte Figur bezieht sich auf erstgenannte Art.

Die im Vorigen vorausgesetzte Contraction der blasenförmigen Epidermiszellen hat bei der Localisierung derselben an der Rückenseite des Staubgefäßes noch eine weitere erwähnenswerte Einrichtung im Gefolge. Löst man ein einzelnes reifes Stamen aus dem Verbande mit den übrigen heraus, so klappt sein oberhalb der Endigung des festgebauten Connectivs gelegener Teil in Folge der in den blasenförmigen Epidermiszellen bereits eingetretenen Spannung nach rückwärts, eine Erscheinung, durch die wahrscheinlich MERTENS und KOCH zu ihrer mehrfach erwähnten Ansicht über das Andröceum von *Impatiens* gelangt sind. Diese Spannung könnte am unverletzten Andröceum die Folge haben, dass sich die Antheren bei nicht hinreichend fester Verklebung ihrer Nachbarwände nachträglich von einander lösen und damit die Wirkung des ganzen Apparats illusorisch machen. Dies wird durch früh auf der Bauchseite der Filamente entspringende — also nach dem zwischen ihnen gelegenen Gynäceum zulaufende — Ligularfortsätze verhindert, die zu einer zusammenhängenden, den Fruchtknoten mützenartig einschließenden Hülle verwachsen.

Diese Ligularfortsätze haben eine eigenartige Geschichte. Zuerst hat sie möglicherweise RÖPER[1]) gesehen, da er in seiner Beschreibung des Andröceums die Worte gebraucht: »filamentis ad antherarum basin connatis« und sie in der That genau an dieser Stelle liegen. Sie werden ferner bereits von SCHNIZLEIN[2]) für *Impatiens Noli tangere* abgebildet und in der Figurenerklärung auch als »hautartige Fortsätze der Staubfäden« erwähnt. In unserer Figur 20 (Tafel II) ist das nach SCHNIZLEIN copierte »Staubblatt nach dem Aufspringen des Beutels in natürlicher Stellung, den Stempel links gedacht« dargestellt; man erkennt bei *f* das Filament, bei *b* die Blasenschwiele, bei *a* den zurückgeschlagenen oberen Teil der Anthere, endlich bei *l* den Ligularfortsatz. Von neuem beschrieben wurden letztere Gebilde bei nordamerikanischen *Impatiens*-Arten (*I. fulva*) von ASA GRAY[3]), der ihnen die Function beilegt, in den chasmogamen Blüten den Pollen von der Narbe abzuhalten. Von neueren Autoren erwähnten sie z. B. BAILLON[4]) und EICHLER[5]). Trotzdem hat sie STADLER in seiner oben citierten Abhandlung bei *I. Roylei*, wo sie in exquisiter Weise vorhanden sind, nicht bloß übersehen, sondern sogar mit den Narben verwechselt. Das Gynäceum hat innerhalb des jungen, noch aufrechten Andröceums eine schräg aufstei-

1) a. a. O. p. 17.

2) Analysen zu den natürlichen Ordnungen der Gewächse. Erlangen 1858. Taf. 65. Fig. 5 und 6.

3) Genera fl. americ. bor. Tom. II (1849). p. 131, citiert nach MOHL, Bot. Ztg. 1863. p. 313.

4) Histoire des plantes V. p. 18: »La face interne des filets se prolonge souvent en une sorte de collerette accessoire, qui s'applique sur l'ovaire«.

5) Blütendiagramme II. p. 308.

gende (Fig. 21 bei *g*), in der erwachsenen Blüte (Fig. 22 bei *g*) eine von hinten und oben nach vorn und unten gerichtete Lage, so dass seine Spitze sich den beiden vorderen, im Wachstum am meisten geförderten Staubgefäßen zuneigt und hier auch durch den oben erwähnten, viereckigen Spalt (Fig. 3) von außen sichtbar wird. Mit einer guten Lupe erkennt man innerhalb des letzteren die Ligularfortsätze als weiße, den Ovarialgipfel (*o*) überziehende, dünne Hautstreifen (*l*). Der Längsschnitt durch den unreifen Genitalapparat (Fig. 21), sowie die Betrachtung eines jungen Stamens von der Bauchseite (Fig. 23) lässt erkennen, dass diese Lamellen von der Bauchseite des Filaments unterhalb des Beutels entspringen und bis zum Ovariumscheitel hinlaufen, an welchem sie 5 gesonderte und in dem durch Fig. 21 dargestellten Stadium bereits etwas divergierende Spitzen bilden, welche Stadler[1]) als Narben abbildet. Wie weiter unten gezeigt werden wird, entfalten sich letztere bei *I. Roylei* überhaupt nicht, sondern bleiben verwachsen. Da das Andröceum an seiner Vorderseite stärker wächst, als an der Hinterseite, und das schräg gestellte Ovarium seine Spitze dem zwischen den beiden vorderen Staubgefäßen vorhandenen Spalt zukehrt, so ist dementsprechend das Ligularband des hinteren Stamens das längste, die Fortsätze der beiden vorderen dagegen ganz kurz. Ein genaueres Bild von dem Zusammenhange zwischen Filament, Ligularfortsätzen und Fruchtknotenspitze giebt Fig. 24, die einen Querschnitt des unreifen Genitalapparats in der Höhe der Fortsätze darstellt; derselbe hat wegen der schiefen Lage des Ovariums nur dessen Spitze (*o*), die beiden seitlichen (f_3 und f_4) und das hintere Filament (f_5) nebst deren Ligularfortsätzen (l_3—l_5) getroffen. Die Filamente erscheinen im Querschnitt als schmale, etwas geschweifte Bänder, in deren Mitte ein Leitbündel (*b*) sichtbar ist; von ihrer Innenseite entspringen die Ligularfortsätze als wenigschichtige, in der Figur von der Fläche aus gesehene, annähernd horizontal verlaufende Hautlamellen, die miteinander seitlich verschmelzen, aber an dem (dunkler schattierten) Ovariumscheitel (*o*) wieder deutlich gesondert sind und hier eine Art von Hohlkanal (*k*) freilassen, der gerade auf die Fruchtknotenspitze hinführt. Die Verwachsung der Ligularfortsätze zu einer continuierlichen Haut lässt sich auch auf Längsschnitten constatieren, die parallel der Mediane durch eine junge Blütenknospe geführt sind; man sieht an einem solchen Schnitt (Fig. 25) den Ligularteil (*l*) kappenartig den Ovariumscheitel (*o*) überziehen. Innerhalb des reifen Genitalapparats bilden die Spitzen der Ligularfortsätze (Fig. 26 bei *l*) eine Art Krönchen oder Trichter, der innerhalb des Spaltenraumes (*s*) sich so stellt, dass er von obenher in besagten Hohlraum hineinragt und seine Mündung schräg nach unten der Spaltenmediane und daher auch dem Blüteneingang entgegenkehrt (vgl. auch Fig. 22 bei *k*). Den Aufbau der erwachsenen Ligularspitze aus wenigen Schichten längsgestreckter Zellen veranschaulicht Fig. 27.

1) a. a. O. Taf. VII. Fig. 113.

Um die Function dieser auffallend narbenähnlichen Gebilde zu verstehen, ist vorher ein kurzer Blick auf die wirklichen Narben von *I. Roylei* und das Verhalten der Ovariumspitze in verschiedenen Altersstufen überhaupt notwendig. Der noch innerhalb des Andröceums eingeschlossene, ca. 4 mm lange Fruchtknoten (Fig. 28) verjüngt sich oberwärts in einen ganz kurzen, griffelartigen Teil, dessen Spitze (Fig. 29) mit Mühe 5 Furchen — die Verwachsungsränder der Narbenlamellen — erkennen lässt. Auch an einem 7 mm langen Fruchtknoten, von welchem das Andröceum nebst der Blumenkrone bereits abgestreift war, konnte ich nichts von spreizenden Narben wahrnehmen; vielmehr saß in diesem Fall der Spitze des Ovariums ein dickes Packet von Pollen auf, dessen Zellen reichlich Schläuche in das Gewebe der verwachsenen Narben getrieben hatten[1]. Das von Stadler[2] angegebene, vorgerückte Blütenstadium, in welchem »das Andröceum abfällt und der bloßgelegte Stempel nunmehr der Fremdbestäubung zugänglich« sein soll, habe ich nie beobachtet, vielmehr sah ich immer nur solche Blüten, bei denen mit dem Andröceum auch die Blumenkrone von dem stehenbleibenden Pistill abgefallen war.

Diese abweichenden Ergebnisse führten mich naturgemäß auch auf eine andere Deutung der Bestäubungseinrichtung von *I. Roylei* als sie Stadler — wohl im Hinblick auf den von Delpino[3] und Hildebrand[4] beschriebenen Vorgang bei *I. Balsamina* — jener Blüte zuschreibt. Er meint nämlich, dass die mit Blütenstaub bestreuten Besucher denselben nach Abfall des Andröceums an der bloßgelegten Stempelspitze abstreifen sollen. Ohne die Möglichkeit eines solchen Bestäubungsmodus gänzlich bestreiten zu wollen, scheint mir derselbe doch nicht der normale, durch die Blütenconstruction selbst angezeigte zu sein. Die auffallend narbenähnliche Ausbildung der Ligularspitzen, die Anbringung derselben in einem von vorn leicht zugänglichen Spalt, die Lage des letzteren an dem am weitesten nach vorn vorspringenden Punkte des Andröceums dicht oberhalb der »Pollenstreufläche«, endlich die Auffindung einer schlauchtreibenden Pollenmasse auf der Oberfläche der geschlossenen Narben — alle diese Momente führen darauf, den spaltenförmigen Hohlraum zwischen den vorderen Filamenten als »Bestäubungskammer« und die Ligularspitzen als »Pseudonarben,

---

1) Beim Herauspräparieren des jungen Pistills aus dem umschließenden Andröceum erhält man bisweilen Bilder wie Fig. 31, in welcher die 5 Ligularspitzen den Eindruck von Narben hervorrufen, da sie nebst der sie verbindenden Haut von den Filamenten losgerissen wurden und diese dem Fruchtknoten fest anhaftet; bei vorsichtiger Präparation lässt sich aber der Irrtum jedesmal leicht nachweisen.

2) a. a. O. p. 49.

3) Delpino (Ulter. osserv. sulla dicogamia nel regno vegetabile P. II. Fasc. 2. p. 172) stellt die Gattung *Impatiens* zu den protandrischen Blumeneinrichtungen »mit excentrisch über der Blütenachse gelegener Bestäubungsstelle«; das zuerst dem Pistill aufsitzende Andröceum wird später abgesprengt »e lascia a nudo i maturanti e divaricanti stimmi«.

4) a. a. O. p. 284.

resp. Pollenfänger« anzusprechen. Wenn beispielsweise eine entsprechend große Hummel — ich sah die Blüten auf der Pfaueninsel bei Potsdam sehr eifrig von Bombus agrorum F. und B. terrestris L. besucht —, in den weiten Blüteneingang anfliegt, so setzt sie sich zunächst auf die Unterlippenblätter, wobei ihr die seitlichen Zähne (Fig. 2 bei *z*) als Haltpunkte für die Beine dienen, und sucht dann den Kopf unterhalb des von der Decke des Blüteneingangs herabhängenden Geschlechtsapparats (*a*) fortzuschieben, um in das weite, sackförmige, an seinem Ende den Honig absondernde Kelchblatt (Fig. 1 bei k_2) einzudringen. Indem sie dabei mit dem Kopfe gegen das Andröceum drückt, schiebt sie wahrscheinlich die innerhalb des letzteren schräg nach vorwärts gerichtete Narbenspitze nebst den Pollenfängern (d. h. dem Ligularkrönchen) ein wenig nach vorn; aber auch ohne diese Annahme muss die Hummel in vielen Fällen beim Drücken gegen den Vorderrand des Andröceums ihre weit vorragenden Kopfhaare in den Spaltraum (Fig. 2 bei *s*) einführen und hier mit der Stempelspitze in Berührung bringen. Sofern sie an jenen dabei Pollen einer vorher besuchten Blüte mitbringt, wird derselbe von dem trichterförmigen Ligularkrönchen festgehalten und auf der dazwischen befindlichen, narbentragenden Ovariumspitze zum Keimen gebracht. Das Bestreuen von Kopf und Rücken des Besuchers mit Blütenstaub ist durch die Lage der Pollenstreufläche an der Unterseite des Andröceums in ganz evidenter Weise gesichert. Der Umstand, dass die Narben von *I. Roylei* — nach meinen bisherigen Beobachtungen wenigstens — verwachsen bleiben und die Ligularspitzen ganz augenscheinlich an ihre Stelle treten, spricht besonders für die von mir der Blüte untergelegte Deutung. Freilich bleibt immer noch zu ermitteln, von welchen Insekten dieselbe in der Heimat der Pflanze besucht wird, und wie jene bei ihren Blumenbesuchen verfahren. Nach den in der Cultur gemachten Erfahrungen[1]) bringt die Pflanze sehr reichlichen, keimfähigen Samen hervor, so dass gegenüber ihrer oben geschilderten Blütenconstruction an dem Erfolge der Fremdbestäubung durch unsere einheimischen Hummeln nicht gezweifelt werden kann. Dass die Ligularfortsätze nicht, wie Asa Gray meinte, als Schutzeinrichtung gegen Selbstbestäubung zu deuten sind, ist vor allem deshalb anzunehmen, weil bei der hängenden Stellung des reifen Geschlechtsapparats (Fig. 22) die Narbenspitze oberhalb der nach unten geöffneten Pollenstreufläche sich befindet und daher Pollen von letzterer niemals direct auf jene herabfallen kann; wegen dieser räumlichen Anordnung könnte die Blüte[2]) sogar als herkogam bezeichnet werden. Solange der Geschlechtsapparat mit der Blütenknospe sich in

1) Vergl. Magnus a. a. O. p. XXX.

2) Für *I. Noli tangere* giebt Darwin (Die verschiedenen Blütenformen bei Pflanzen der nämlichen Art. Übers. von Carus. Stuttgart 1877. p. 284) an, dass vollkommene Blüten derselben, die mit einem Netze bedeckt waren, elf spontan befruchtete Kapseln producierten. Für *I. Roylei* stehen derartige Versuche noch aus.

aufrechter Lage befindet, ist das Herabfallen von Pollenkörnern auf die Narbe im Innern des frühreifen Andröceums nicht ganz ausgeschlossen, da zwischen den verwachsenen Beuteln ein schmaler, innerer Hohlraum (Fig. 17 bei *i*) frei bleibt; ob aber die Narbe in diesem Jugendzustande schon empfängnisfähig ist, erscheint doch sehr unwahrscheinlich.

Der Bestäubungsvorgang von *I. Roylei* bedarf, wie aus dem Obigen hervorgeht, noch in mehrfacher Hinsicht der Aufklärung und des Vergleichs mit dem anderer Balsamineen [1]). Bei *Impatiens Balsamina* L. ist nach Hildebrand [2]) der Bestäubungsvorgang in der That so, wie ihn Stadler auch für *I. Roylei* angenommen hat; bei jener Pflanze sind aber nach genanntem Forscher die 5 Narben deutlich getrennt. Auch bei der falterblütigen *Balsamina latifolia* DC. fand ich (an Exemplaren von der Pfaueninsel) die Narben nicht verwachsen, sondern in Form dünner, schwach gelappter Hautlamellen vorragend (Fig. 30 bei *na*). Ob die in manchen floristischen Werken vorkommende Angabe, dass bei der Gattung *Impatiens* die Narben verwachsen, bei *Balsamina* dagegen getrennt sind, durchgehends zutrifft, verdient weitere Prüfung.

Schließlich ist noch die bei *Impatiens* so ausgezeichnete und vielfach beschriebene Kleistogamie [3]) zu erwähnen. Bei *I. Roylei* sind kleistogame Blüten bisher, soviel mir bekannt, nicht gefunden worden. Um so mehr war ich überrascht, als ich im vergangenen Herbst (1890) an einem sonst normalen Blütenstand der Pflanze eine Zwergblüte auffand, die auf kleistogame Bestäubung schließen ließ. Dieselbe war allerdings vollkommen offen (s. Fig. 33), aber in der Größe (ca. 11 mm lang und 6 mm weit) und der Ausbildung der Blütenteile stark reduciert und nicht hängend, sondern aufrecht; die Farbe erschien vorherrschend weißlich, nur die Spitzen der Blumenblätter hellpurpurn und die Sporngegend gelblich. Am merkwürdigsten zeigte sich die Umbildung am Geschlechtsapparat; das Andröceum (Fig. 34) war nämlich regelmäßig und etwa hut-

1) Weitere Litteratur: Bennet, On the Floral Structure of *Impatiens fulva*. Journ. Linn. Soc. Bot. Vol. XIII (1873). p. 147—53. — Meehan, Flowers of *Viola* and *Impatiens*. Proc. Acad. Nat. Scienc. of Philadelphia. 1873. p. 101. — Trelease, Action of Bees towards *Impatiens fulva*. Bull. Torrey Bot. Club. Vol. 7 (1880). p. 20—21. (Sämtlich nach dem Bot. Jahresber. citiert.) — Letzterer Autor beobachtete bei der nordamerikanischen *Impatiens*art zahlreiche Honigeinbrüche. 2) a. a. O. p. 284.

3) Zuerst von Weddell nach einer Notiz von Jussieu (Monogr. des Malpigh. p. 85), dann ausführlich von Mohl für *I. Noli tangere* (Bot. Ztg. 1863. p. 322) beschrieben, der angiebt, dass in den kleistogamen Blüten die zartwandigen, nur ca. 40—50 Pollenkörner enthaltenden Antheren nicht verwachsen, sich aber öffnen, wobei die nicht ausfallenden Pollenzellen direct ihre Schläuche auf das punktförmige, in fünf sehr kurze Spitzen endigende Stigma treiben. Bennet beschrieb (Journ. Linn. Soc. Bot. Vol. XIII. 1872. p. 147) die Kleistogamie von *I. fulva* und später (Notes on Cleistogamic Flowers. Journ. Soc. Bot. Vol. XVII. p. 276—77) auch die von *I. Noli tangere*; bei ersterer Art fand er die chasmogamen Blüten in England gewöhnlich unfruchtbar; sie producieren jedoch nach Asa Gray (s. Darwin a. a. O.) in den Vereinigten Staaten mehr oder weniger zahl-

pilzartig gestaltet, die einzelnen Staubgefäße unter sich gleich; die Beutelschwielen und die Pollenstreufläche fehlten. Die nach innen geöffneten Antheren enthielten nur wenig Pollenkörner und waren zarter als gewöhnlich; in der Mitte des Andröceum befand sich der aufrechte Fruchtknoten, an dessen oberem Teil die Ligularfortsätze eine Art von Halskanal bildeten, der länger erschien als an den gewöhnlichen Blüten; Pollenschläuche kamen mir leider nicht zu Gesicht. Die in Rede stehende Zwergblüte bildet somit einen merkwürdigen Übergang zwischen chasmogamer und kleistogamer Einrichtung und wirft einiges Licht auf die Entstehung letzterer bei *Impatiens*. Ginge die Rückbildung noch um einige Schritte weiter, so dass auch die Blütenhüllen auf einem niedrigen Entwickelungsstadium stehen blieben, so dürfte zuletzt die bekannte Mützenform der kleistogamen Blüte resultieren. Leider reichte das mir in sehr später Jahreszeit zu Gebote stehende Material nicht aus, um eine genauere Untersuchung dieser in ihrem Geschlechtsapparat »kleistogamen« Zwergblüten vorzunehmen. Ebenso muss ich die Frage, ob aus ihnen etwa die von Herrn Hofgärtner Reuter mehrfach unter den Sämlingen gefundene und von Prof. Magnus beschriebene Zwergvarietät der Pflanze hervorgeht, späteren Beobachtungen zur Entscheidung überlassen. Eine solche Annahme ist nicht ganz von der Hand zu weisen, da Darwin in mehrfachen Fällen — so bei *Lythrum Salicaria*, *Primula sinensis* und *veris* etc. zwerghafte Statur bei illegitim befruchteten Pflanzen beobachtete; es wäre nicht ausgeschlossen, dass bei *Impatiens Roylei*, die in ganz hervorragender Weise zunächst für Allogamie eingerichtet erscheint, die abnorm eintretende Selbstbefruchtung eine ähnliche Wirkung, wie bei den obengenannten, heterostylen Pflanzen eine illegitime Verbindung, auf den Wuchs der Nachkommen haben könnte.

---

reiche Kapseln. Für *I. Noli tangere* giebt Bennet als Unterschied zwischen den chasmogamen und kleistogamen Blüten an, dass die Antheren bei jenen fädigen Pollen und Raphidenbündel besitzen, was bei den geschlossen bleibenden Blüten nicht der Fall ist; auch beobachtete er an einer kleistogamen Blüte das Rudiment eines Honigsporns. Bei *I. parviflora* DC. fand er niemals kleistogame Blüten; die offenen Blumen dieser Species fallen nach ihm nicht im Ganzen ab, wie es bei den beiden anderen Arten geschieht, sondern zuerst lösen sich Kelch und Blumenkrone und dann erst die Staubgefäße ab, deren Filamente an der Basis abbrechen; der Pollen ist locker und pulverig, die 5 Narben häufig ausgebreitet und augenscheinlich empfängnisfähig, nachdem die Staubgefäße und die übrigen Blütenteile abgeworfen sind, ein Zustand, den Bennet bei den beiden anderen Species niemals gesehen hat. — Henslow (On the Self-Fertilization of Plants. Trans. Linn. Soc. Ser. 2. Bot. Vol. I. 1877. p. 360) giebt an, dass er bei *I. parviflora* keimende Pollenschläuche in den geschlossenen Blüten auf den Narben gefunden hat. Eine Notiz über die Kleistogamie von *I. Noli tangere* u. *fulva* hat auch Loche (Note sur un fait anormal de fructification chez quelques Balsaminées. Bull. de la soc. Bot. de France. 1876. p. 367—69) gegeben. — Meehan (Cleistogene Flowers. Bull. of Torrey Bot. Club. Vol. X. 1883. p. 119) erwähnte die Kleistogamie von *I. pallens* Nutt. — Alle diese Angaben sind von Neuem zu prüfen, da die betreffenden Autoren auf die Ligularfortsätze keine Rücksicht genommen haben.

Erklärung der Tafeln I und II.

Die eingeklammerten Zahlen geben die Vergrößerung an.

Tafel I.

Fig. 1. Blüte der *Impatiens Roylei* von der Seite ($^{1,5}/_1$).
k_1 seitliches Kelchblatt, k_2 hinteres Kelchblatt, *sp* dessen Sporn, bl_1 und bl_2 hintere Blumenblätter, bl_3 und bl_4 seitliche, mit den vorigen verwachsene Blumenblätter, bl_5 vorderes Blumenblatt.

Fig. 2. Blüteneingang von vorn ($^3/_1$).
a Andröceum mit dem Spalt *s* und der Pollenstreufläche *po*, *z* Zähne und *l* Leiste im Blüteneingang. — Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 1.

Fig. 3. Spalt zwischen den vorderen Staubblättern ($^{10}/_1$).
o Oberer Teil des Ovarium, *l* denselben überziehende Hautstreifen.

Fig. 4. Durch Verwachsung des hinteren und des seitlichen Blumenblattes gebildetes Doppelblättchen ($^2/_1$).
u Unterer unterlippenartiger Abschnitt, *f* umgeschlagene Falte, *o* oberer, die Seitenwand des Blüteneingangs bildender Teil, *z* Zahnfortsatz.

Fig. 5. Reifes Andröceum von der Seite in natürlicher Lage ($^2/_1$).
f_1 Filament eines der beiden vorderen Staubblätter, f_5 des hinteren Staubblattes, b_1—b_5 die entsprechenden Beutelschwielen, *po* Pollenstreufläche.

Fig. 6. Dasselbe von vorn ($^3/_1$).
o Ovariumbasis, *s* Spalt zwischen den vorderen Staubblättern; die übrigen Buchstaben wie in voriger Figur.

Fig. 7. Dasselbe von unten ($^3/_1$).
f_1—f_5 die Filamente, *b* und b_1 die zu Filament f_1 gehörigen Beutelschwielen.

Fig. 8. Querschnitt durch eine reife Anthere ($^{10}/_1$).
b die blasenförmigen Epidermiszellen.

Fig. 9. Querschnitt durch zwei benachbarte Antheren ($^{10}/_1$).
b die Blasenzellen, *d* mit Pollen erfülltes »Doppelfach«, bei *a* die miteinander verklebten Anticlinalwände der ursprünglichen Loculamente.

Fig. 10. Blasenförmige Epidermiszellen der Antherenwand im Profil ($^{150}/_1$).

Fig. 11. Teil der mit Cuticularstreifen besetzten Wand der blasenförmigen Epidermiszellen von *Impatiens latifolia* DC. ($^{500}/_1$).
a mit parallelen Streifen, *b* mit verzweigten Rippen.

Fig. 12. Junges Andröceum aus einer ca. 14 mm langen Blütenknospe ($^1/_1$).

Fig. 13. Desgl. aus einer ca. 5 mm langen Knospe ($^4/_1$).

Fig. 14. Querschnitt durch den basalen Teil einer jungen Anthere aus einer ca. 5 mm langen Knospe ($^{15}/_1$).
c Connectiv, *l* Leitbündel derselben, *b* Blasenzellen.

Fig. 15. Desgl. durch einen höher gelegenen Teil einer solchen ($^{15}/_1$).
Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 14.

Fig. 16. Desgl. durch einen noch höheren Teil der Anthere ($^{15}/_1$).
s rhombischer Hohlspalt.

Fig. 17. Querschnitt durch das Andröceum einer 5 mm langen Knospe ($^6/_1$).
s Hohlspalt, *i* innerer Hohlraum, *a* Richtung der Anticlinalscheidewände, in denen die Verwachsung der Antheren stattfindet.

Fig. 18. Teil eines solchen Querschnitts in der Umgebung des rhombischen Hohlspalts ($^{45}/_1$). Etwas schematisiert.
s Hohlspalt, *e* Exothecium, *f* fibröse Schicht, *p* pericline, sich lostrennende Scheidewände, *a* anticlinale, verklebt bleibende Wände.

Fig. 19. Isolierte Zellen der fibrösen Schicht ($^{300}/_1$).

Tafel II.

Fig. 20. Einzelnes reifes Staubblatt nach SCHNIZLEIN copiert.
f Filament, *b* Blasenschwiele, *a* zurückgeschlagener oberer Teil der Anthere, *l* Ligularfortsatz.

Fig. 21. Längsschnitt durch den Genitalapparat einer jungen Blütenknospe ($^4/_1$).
g Gynäceum, *l* Ligularfortsatz, *k* Krönchen der Ligularfortsätze.

Fig. 22. Desgl. aus einer fast erwachsenen Blüte, etwas schematisiert ($^6/_1$). — Das Gynäceum ist absichtlich ein wenig aus seiner natürlichen Lage verschoben, um die Lage der von den Ligularfortsätzen gebildeten Haut zu zeigen.
g Gynäceum, *l* Ligularhaut, *k* Krönchen der Ligularfortsätze, *po* Pollenstreufläche.

Fig. 23. Jüngeres Staubblatt von der Bauchseite gesehen ($^4/_1$).
l Ligularfortsatz.

Fig. 24. Querschnitt durch den unreifen Geschlechtsapparat in der Höhe der Ligularfortsätze, etwas schematisiert ($^{35}/_1$).
f_3 und f_4 Querschnitt der seitlichen Filamente, f_5 desgl. vom hinteren Filament, *b* Leitbündel, l_3, l_4 und l_5 die entsprechenden, von der Fläche gesehenen und horizontal verlaufenden Ligularfortsätze, *o* die durchscheinende Fruchtknotenspitze, *k* der von den Ligularfortsätzen gebildete Hohlkanal.

Fig. 25. Parallel der Mediane geführter Längsschnitt durch den Geschlechtsapparat einer jungen Blütenknospe ($^5/_1$).
o Ovariumscheitel, *l* die denselben continuierlich überziehende Ligularhaut, *a* längsdurchschnittene Antheren, *f* deren Filamente.

Fig. 26. Durch den reifen Geschlechtsapparat parallel dem Spalt der vorderen Staubgefäße geführter Tangentiallängsschnitt, der die Lage des Ligularkrönchens erläutert ($^{10}/_1$).
l das Krönchen, *f* die beiden vorderen Filamente, *a* der unterste Teil der Antheren, *s* der von letzteren und den Filamenten gebildete Spalt. Die punktierten Linien deuten die Lage des Ovariums (*o*) und der abgeschnittenen Filamentstücke an.

Fig. 27. Spitze eines ausgebildeten Ligularfortsatzes ($^{225}/_1$).

Fig. 28. Junges Ovarium von der Seite ($^3/_1$).

Fig. 29. Scheitel desselben mit verwachsenen Narbenblättern ($^7/_1$) von *I. Roylei.*

Fig. 30. Ovariumscheitel von *Balsamina latifolia* DC. ($^7/_1$).
na die als dünne Hautblätter vorragenden Narbenspitzen.

Fig. 31. Aus dem Andröceum herauspräparierter junger Fruchtknoten von *I. Roylei* mit ihm aufsitzender Ligularkappe, deren Spitzen (*l*) den Eindruck von Narben machen ($^4/_1$).

Fig. 32. Pollenzellen von *I. Roylei* ($^{450}/_1$).
a im Querprofil, *b* und *c* im Längsprofil.

Fig. 33. Einzeln beobachtete Zwergblüte von *I. Roylei* in natürlicher Lage ($^2/_1$).
Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 1.

Fig. 34. Regelmäßig gestaltetes, geschlossen bleibendes Andröceum der Zwergblüte ($^5/_1$).